

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
функционального анализа  
и операторных уравнений

Каменский М.И.

подпись, расшифровка подписи

19.05.22г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в науке и производстве**

- 1. Код и наименование направления подготовки / специальности:** 02.04.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки / специализации:** математическое и компьютерное моделирование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** функционального анализа и операторных уравнений
- 6. Составители программы:** Белоглазова Татьяна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент,
- 7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол № 0500-03 от 24.03.2022г.
- 8. Учебный год:** 2023-2024 **Семестр(ы):** четвертый
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения учебной дисциплины являются:  
ознакомление студентов с основными понятиями и методами компьютерных технологий в науке и производстве.

Задачи учебной дисциплины: изучение основных методов компьютерных технологий в науке и производстве, изучение основных направлений развития методов компьютерных технологий в науке и производстве.
- 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

учебная дисциплина Разрешимость негладких моделей краевых задач относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Теоретической и практической основой для освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» являются знания, умения и навыки студентов, приобретенные в результате изучения материала следующих курсов: «Технология программирования и работы на ЭВМ»; «Операционные системы»; «Базы данных»; «Компьютерное моделирование сложных процессов».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов	ПК-2.1	Владеет навыками анализа научно-технической литературы по тематике проводимых исследований на русском и других языках	Знать: методы анализа научнотехнической литературы  Уметь: проводить анализ научнотехнической литературы по теории полугрупп линейных ограниченных операторов  Владеть: навыками анализа научнотехнической литературы по теории полугрупп ограниченных операторов
		ПК-2.2	Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач	Знать: область применения тех или методов построения математических моделей  Уметь: адекватно интерпретировать параметры сетевых технических систем  Владеть: навыками обработки полученной информации для построения адекватных математических моделей
		ПК-2.3	Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования	Знать: методы формализации задач, возникающих при описании процессов в сетевых технических системах; основные методы исследования дифференциальных уравнений на пространственных сетях, моделирующих процессы, возникающие в непрерывных системах сетеподобной структуры  Уметь: правильно выбрать методы решения полученных задач; моделировать процессы, возникающие в непрерывных системах сетеподобной структуры системами дифференциальных уравнений на графах  Владеть: практическими навыками решения полученных задач; навыками моделирования практических задач системами дифференциальных уравнений

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.**

## Форма промежуточной аттестации зачёт

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ 4		
Аудиторные занятия	40	40		
в том числе:	лекции	20	20	
	практические	20	20	
	лабораторные	-	-	
Самостоятельная работа	32	32		
в том числе: курсовая работа (проект)	-	-		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 4 часа.)	Зачет, к	Зачет, к		
Итого:	72	72		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Информационные технологии в научных исследованиях и разработках.	Понятие информационной технологии. Роль информационных технологий в развитии современного общества. Этапы развития информационных технологий. Компьютерные информационные технологии и их виды. Сетевые информационные технологии. Интеллектуальные информационные технологии. Основные принципы современных информационных технологий. Основные пути повышения эффективности научных исследований и образования за счет использования современных компьютерных технологий. Компьютерные методы и технологии анализа и интерпретации данных. Классификация компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов. Локальные и глобальные компьютерные сети.	-
1.2	Планирование машинных экспериментов	Методы планирования эксперимента. Статистическое планирование машинных экспериментов в соответствии с моделями систем. Тактическое планирование. Анализ результатов мо-	-

		делирования.	
1.3	Компьютерная графика в научных исследованиях. Гипермедиа и мультимедиа системы.	Анализ возможностей компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. Программные продукты EXCEL, Grapher, Matematica, MathCad. Подготовка научных работ в системе LaTeX Работа с формулами. Модификация стандартных стилей LaTeX. Вставка графических данных в LaTeX. Использование формата PDF для представления научных статей.	-
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Информационные технологии в научных исследованиях и разработках	Понятие и цели научного исследования. Основные направления использования современных компьютерных технологий в биотехнических системах. Использование сети Интернет для поиска учебной и научно-технической информации. Принципы организации баз научных и справочных данных. Нормативно-правовые системы. Информационные системы ("Консультант", "Гарант").	-
2.2	Автоматизация обработки данных в пакете Office.	Возможности экономико-статистических расчетов и графических инструментов Microsoft Excel Анализ и визуализация данных. Структура документов. Шаблоны. Макросы. Слияние документов. Сравнительный анализ возможностей использования пакета EXCEL, программных продуктов Maple, MathCad, MathLab, Mathematica	-
2.3	Планирование машинных экспериментов	Планирование машинных экспериментов при имитационном моделировании. Выборочные эксперименты, анализ результатов которых имеет статистические аспекты. Пакеты прикладных программ (Statgraphics, Ststistica).	-
2.4	Компьютерная графика в научных исследованиях. Гипермедиа и мультимедиа системы.	Подготовка научных работ в системе LaTeX Модификация стандартных стилей LaTeX. Работа с формулами и вставка графических данных в LaTeX. Использование формата PDF для представления научных статей. Мультимедиа системы.	-
<b>3. Лабораторные работы</b>			

**13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Тема 1. Информационные технологии в научных исследованиях и разработках.	6	8	-	10	24
2	Тема 2. Автоматизация обработки данных в пакете Office.	6	6	-	10	22
3	Тема 3. Планирование машинных экспериментов.	8	6	-	12	26
	Итого:	20	20	-	32	72

**14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Работа с текстом конспекта лекции, изучение рекомендованной литературы, систематическая подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий.

Освоение дисциплины предполагает не только обязательное посещение обучающимся аудиторных занятий (практических занятий) и активную работу на них, но и самостоятельную учебную деятельность, на которую отводится 32 часов.

Самостоятельная учебная деятельность студентов по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и производстве» предполагает выполнение следующих заданий:

1) самостоятельное изучение учебных материалов по разделам 1-3 использованием основной и дополнительной литературы, информационно-справочных и поисковых систем;

2) подготовку к текущим аттестациям: выполнение практических заданий, самостоятельное освоение понятийного аппарата по каждой теме.

Особое внимание обучающихся направляется на освоение практических методов компьютерных технологий в науке и производстве. Качественное выполнение практических работ подразумевает полноценное изучение и максимальное задействование всех предоставленных обучающимся информационно-коммуникационных ресурсов. Приоритетной является работа с общедоступными современными пакетами программ.

Вопросы лекционных и практических занятий обсуждаются на занятиях в виде устного опроса – индивидуального и фронтального. При подготовке к лекционным и лабораторным занятиям обучающимся важно помнить, что их задача, отвечая на основные вопросы плана занятия и дополнительные вопросы преподавателя, показать свои знания и кругозор, умение логически построить ответ, владение математическим аппаратом и иные коммуникативные навыки, умение отстаивать свою профессиональную позицию. В ходе устного опроса выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными студентами в ходе учебных за-

нятий. Тем самым опрос выполняет важнейшие обучающую, развивающую и корректирующую функции, позволяет студентам учесть недоработки и избежать их при подготовке к промежуточным аттестациям (4семестр – зачет)

Все выполняемые студентами самостоятельно задания подлежат последующей проверке преподавателем. Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (4семестр – зачет).

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Онокой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с. <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=241862">http://znanium.com/bookread.php?book=241862</a></i>
2	<i>Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / О.В. Шишов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 462 с. <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=263337">http://znanium.com/bookread.php?book=263337</a></i>
3.	<b><u><a href="#">Компьютерный практикум по курсу "Информатика": Учебное пособие / В.Т. Безручко. - 3-е</a></u></b> изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 368 с.: <b><u><a href="http://znanium.com/bookread.php?book=332293">http://znanium.com/bookread.php?book=332293</a></u></b> .

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике / Д.М. Дайитбегов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 578 с.: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=251791">http://znanium.com/bookread.php?book=251791</a>
4.	<i>Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. - 389 с. <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=324780">http://znanium.com/bookread.php?book=324780</a></i>
5.	Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / Лебедева М. Б., Агапонов С. В., Горюнова М. А., Костиков А. Н., Костинова Н. А., Никитина Л. Н., Соколова И. И., Степаненко Е. Б., Фрадкин В. Е., Шилова О. Н. / Под общ. ред. М. Б. Лебедевой. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 336 с. <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=350822">http://znanium.com/bookread.php?book=350822</a>

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	ИсточникП
1	Основные понятия компьютерных информационных технологий - <a href="http://bip-ip.com/osnovnye-ponyatiya-kompyuternyx-informacionnyx-texnologij/">http://bip-ip.com/osnovnye-ponyatiya-kompyuternyx-informacionnyx-texnologij/</a>
2	Компьютерные технологии в науке и образовании - <a href="http://www.google.ru/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%82">http://www.google.ru/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%82</a>
3	Новые информационные технологии в науке и образовании - <a href="http://www.iis.nsk.su/files/articles/sbor_kas_10.pdf">http://www.iis.nsk.su/files/articles/sbor_kas_10.pdf</a>
4	Основы работы в системе MAPLE V - <a href="http://detc.ls.urfu.ru/assets/amath0011/mp1.htm">http://detc.ls.urfu.ru/assets/amath0011/mp1.htm</a>
5	Путеводитель для преподавателей по миру современных информационных технологий - <a href="http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site216/html/media10066/put_ikto.pdf">http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site216/html/media10066/put_ikto.pdf</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	<i>Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Онокой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.</i> <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=241862">http://znanium.com/bookread.php?book=241862</a>
2.	<i>Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / О.В. Шишов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 462 с.</i> <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=263337">http://znanium.com/bookread.php?book=263337</a>
3.	<b><u><a href="#">Компьютерный практикум по курсу "Информатика": Учебное пособие / В.Т. Безручко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 368 с.: <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=332293">http://znanium.com/bookread.php?book=332293</a></a></u></b>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале, актуализация личного и учебно-профессионального опыта обучающихся, включение элементов дистанционных образовательных технологий.

В практической части курса используется стандартное современное программное обеспечение персонального компьютера.

В части освоения материала лекционных и лабораторных занятий, самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины, прохождения текущей и промежуточной аттестации может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс: специализированная мебель, маркерная доска, персональные компьютеры

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>)

Visual Studio Community (бесплатное и/или свободное

ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>) LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>);

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Тема 1. Информационные технологии в научных исследованиях и разработках.	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Домашнее задание, устный опрос, практические задания
2.	Тема 2. Автоматизация обработки данных в пакете Office.	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Домашнее задание, устный опрос, практические задания
3.	Тема 3. Планирование машинных экспериментов.	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Домашнее задание, устный опрос, практические задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачёт				Перечень вопросов Практическое задание

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

1. Домашнее задание выполняется каждым студентом самостоятельно и обсуждается на следующем занятии.

2. Студенты тренируются дома моделировать практических задач системами дифференциальных уравнений второго и четвертого порядков с помощью прикладных пакетов или создают свои программы и демонстрируют результаты на занятии.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания результатов обучения при текущей аттестации.



Для оценивания результатов практической работы используется **шкала**: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения показаны в следующей таблице:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
При выполнении практических заданий студент продемонстрировал в достаточной мере: знание основ составления компьютерных программ для решения типовых математических задач, имеющихся ресурсов для решения прикладных математических задач, умение использовать стандартные пакеты программного обеспечения для решения типовых математических задач, владение навыками хранения, поиска, сбора, систематизации, обработки и использования информации.	Достаточный уровень	Зачтено
При выполнении практических заданий студент не продемонстрировал в достаточной мере: знание основ составления компьютерных программ для решения типовых математических задач, имеющихся ресурсов для решения прикладных математических задач, умение использовать стандартные пакеты программного обеспечения для решения типовых математических задач, владение навыками хранения, поиска, сбора, систематизации, обработки и использования информации.	–	Не зачтено

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в 4 семестре по дисциплине заключается в собеседовании по теоретическим вопросам.

### Перечень вопросов к зачету:

2. Сетевой характер взаимодействия в образовании и науке. Информационная среда как открытая система.
3. Глобальные компьютерные сети. Понятие о распределенной сети.
4. Структура глобальной компьютерной сети.
5. Технология WWW. Интернет как технология и информационный ресурс.
6. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин. Поисковая система Google.
7. Технология Wiki. Принцип работы свободной энциклопедии Wikipedia.
8. Понятие мультимедиа. Обзор типов мультимедийных приложений.
9. Понятие о мультимедийном комплексе (ММК). Программная и аппаратная часть ММК.
10. Понятие и классификация сред конечного пользователя. Концепция интеллектуального интерфейса.
11. Обзор сред конечного пользователя, используемых в образовании и науке: MathCad, Mathematica, Maple, MatLab.
12. Система Maple, Mathematica . Основные правила работы.
13. Типы переменных. Оценивание. Дерево выражений. Особенности работы с символьными переменными.
14. Решение дифференциальных уравнений в Maple, Mathematica.
15. Графические возможности визуализации в пакете Maple Mathematica .
16. Системы обработки и визуализации экспериментальных данных. Понятие о корреляционной функции, быстрых преобразованиях Фурье.
17. Метод восстановления фазового портрета.
18. Обзор графических пакетов для визуализации данных. Основные возможности и принципы работы.

19. Использование ИКТ и ММК в науке и образовании. Веб-сайт как интерфейс ИК системы. Дистанционная поддержка лекционных курсов.
20. Планирование машинных экспериментов
21. Имитационном моделировании.
22. Пакеты прикладных программ (Statgraphics, Ststistica).
23. Анализ возможностей компьютерной анимации
24. Программные продукты EXCEL, Grapher, Matematica, MathCad.
25. Системf LaTeX Работа с формулами.
26. Модификация стандартных стилей LaTeX.
27. Вставка графических данных в LaTeX.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие **показатели**:

- 1) знание теоретических основ;
- 2) умение решать практические задачи;
- 3) умение работать с алгоритмами методов и информационными ресурсами;
- 4) знание основ составления компьютерных программ для решения типовых математических задач;
- 5) успешное прохождение текущей аттестации.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется **шкала**: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным показателям по каждому из вопросов контрольно-измерительного материала. Умение применять на практике методы и средства для решения типовых задач, эффективного использования ресурсов современных глобальных сетей в исследованиях.	<i>Повышенный уровень</i>	Зачтено
Несоответствие ответа обучающегося одному из перечисленных показателей (к одному из вопросов контрольно-измерительного материала) и правильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы.	<i>Базовый уровень</i>	Зачтено
Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы.	<i>Пороговый уровень</i>	Зачтено
Несоответствие ответа обучающегося любым из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала). В ответе на основные вопросы содержатся отрывочные знания основ, способствующих решению задач профессиональной деятельности, допускаются грубые ошибки при демонстрации умений применять на практике методы для решения типовых задач.	–	Не зачтено